

MAGNETICALLY CONTROLLED FRICTION DAMPER**Publication number:** WO0173313**Publication date:** 2001-10-04**Inventor:** CARLSON J DAVID**Applicant:** LORD CORP (US)**Classification:****- international:** F16F15/03; F16F7/06; F16F7/08; F16F15/02;
F16F15/03; F16F7/00; F16F15/02; (IPC1-7): F16F**- European:** F16F7/08A**Application number:** WO2001US10322 20010329**Priority number(s):** US20000537365 20000329**Also published as:**

WO0173313 (A3)



WO0173313 (A3)



US6640940 (B2)



US6378671 (B1)



US2003075401 (A1)

more >>

Cited documents:

GB606555



JP11002277



JP11002276

Report a data error here**Abstract of WO0173313**

A magnetically controlled friction damper includes a housing defining a cavity and including a slot therethrough. A movable member is located within the cavity and is movable relative to the housing. A magnetic field generator located on either the housing or the movable member causes the housing to press against the movable member to develop a friction damping force.

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

특2002-0086933

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.
F16F 9/53

(11) 공개번호 특2002-0086933
(43) 공개일자 2002년11월20일

(21) 출원번호 10-2002-7012487
(22) 출원일자 2002년09월16일
 변역문제출일자 2002년09월16일
(86) 국제출원번호 PCT/US2001/10322 (87) 국제공개번호 WO 2001/73313
(86) 국제출원출원일자 2001년03월29일 (87) 국제공개일자 2001년10월04일
(81) 지정국 국내특허 : 오스트레일리아 캐나다 중국 일본 대한민국 EP 유럽특허 :
 오스트리아 벨기에 스위스 사이프러스 독일 덴마크 스페인 핀란드
 프랑스 영국 그리스 아일랜드 이탈리아 룩셈부르크 모나코 네덜란드
 포르투갈 스웨덴 터키

(30) 우선권주장 09/537,365 2000년03월29일 미국(US)
(71) 출원인 로드코포레이션
 미국 노스 카로리나주 27512-8012 캐리 로드 드라이브 111
(72) 발명자 칼르슨제이데이비드
 미국, 엔시27511, 캐리, 오카리지드로우드429
(74) 대리인 박용환

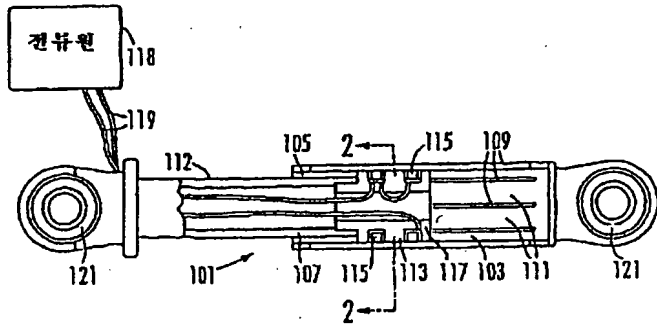
심사청구 : 없음

(54) 자기에 의하여 제어되는 마찰 댐퍼

요약

본 발명은 자기에 의하여 제어되는 마찰 댐퍼에 관한 것으로서, 본 발명의 마찰 댐퍼는 공동을 형성하며 슬롯을 포함하는 하우징을 포함한다. 이동부재가 공동내에 위치되어 하우징에 대하여 이동가능 하다. 하우징 또는 이동부재에 위치되는 자장발생기는 하우징이 이동부재를 압착하도록하여 마찰 제동력이 전개되게 한다.

대표도



색인어

댐퍼, 마찰댐퍼, 자장

명세서

기술분야

본 발명은 자기에 의하여 제어되는 마찰 댐퍼에 관한 것으로서, 특히 발생된 자장에 따라 하우징과 이동부재 사이의 접점압력을 변경시키는 댐퍼에 관한 것이다.

배경기술

자기에 의하여 제어되는 댐퍼 또는 버팀목은 응용된 자장의 크기에 의하여 제어되는 제동을 제공한다. 자기에 의하여 제어되는 댐퍼의 대역에서 많은 일이 전기유동학적(ER) 또는 자기유동학적(MR) 댐퍼에 집중되었다. 이러한 형태의 제동장치의 기본적인 원리는 특정 유체가 응용된 전기장 또는 자장에 비례하여 점성을 변화시키는 것이다. 따라서 유체에 의하여 달성 가능한 제동력은 응용된 전기장 또는 자장을 제어함으로써 제어될 수 있다. ER 및 MR 댐퍼의 예가 각각 미국특허 제5018606호 및 제5384330호에 기술되어 있다.

MR유체는 높은 항복강도 및 점성을 갖고 있으며, 따라서 ER유체 보다 큰 제동력을 발생시킬 수 있다.

이외에, MR유체는 간단한 자전압 전자기 코일로 용이하게 발생하는 자장에 의하여 활성화된다. 그 결과, MR유체를 이용하는 댐퍼는 ER댐퍼 이상으로 바람직하게 되었다.

ER 및 MR유체 댐퍼는 여전히 유체 제동을 포함하기 때문에, 댐퍼는 정확한 밸브조정 및 시일로 제조되어야 한다. 특히 그와 같은 댐퍼는 전형적으로 제작 및 조립하기가 특히 용이하지 않는 동적 시일 및 컴플라이언트 액체 부재를 요한다. 더욱이 유체형 댐퍼는 제작 및 조립을 더욱 복잡하게 할 수 있는 상당한 '오프-스테이트(off-state)' 힘을 가질 수 있다. 오프-스테이트 힘은 댐퍼가 가압되지 않을 때 댐퍼에 적용되는 힘을 말한다.

발명의 상세한 설명

본 발명의 하나의 특징에 의하면, 자기에 의하여 제어되는 마찰댐퍼가 제공된다. 자기에 의하여 제어되는 댐퍼는 하우징, 가동부재 및 상기 하우징이나 가동부재에 위치되는 자장 발생기를 포함한다. 하우징은 가동부재가 위치되며 최소한 하나의 슬로트를 포함하는 공동을 형성한다.

자장발생기에 의하여 응용된 자장은 하우징이 가동부재를 누르도록 하므로서 마찰제동을 제공한다.

본 발명의 다른 하나의 특징에 의하면, 자기에 의하여 제어되는 댐퍼의 하우징에 대한 가동부재의 위치를 감지하기 위한 센서가 제공된다.

센서는 하우징에 고정되는 제1부재 및 가동부재에 연결되는 슬라이드 같은 제2부재를 포함하며, 제1부재와 제2부재의 상대위치는 하우징내에서 가동부재의 위치와 관련되어 있다. 전형적인 실시예에 의하면, 가동부재는 센서의 제2부재의 연장부를 수용하기 위한 오목부를 포함할 수 있다.

제2부재의 연장부는 하우징에서 슬로트를 통하여 오목부에 맞추어져 센서의 제2부재를 가동부재에 연결시킨다. 다른 실시예에서, 센서의 제2부분은 가동부재와 회전 접촉하도록 형성될 수 있다. 이 실시예에서, 제1부재와 제2부재 사이의 상대 회전은 가동부재와 하우징 사이의 상대운동을 나타낸다.

도면의 간단한 설명

- 도 1 은 본 발명의 제1실시예의 부분 절개 측면면도 이고;
- 도 2 는 도1의 A-A선에 따른 단부 단면도 이며;
- 도 3A 는 본 발명의 제2실시예에 따른 하우징의 측면도 이고;
- 도 3B 는 도3A의 B-B선에 따른 단부 단면도 이고;
- 도 4A 는 본 발명의 제3실시예에 따른 하우징의 측면도 이며;
- 도 4B 는 도4A의 C-C선에 따른 단부 단면도 이고;
- 도 5A 는 본 발명의 제4실시예에 따른 하우징의 측면도 이고;
- 도 5B 는 도5A의 D-D선에 따른 단부 단면도 이며;
- 도 6 은 본 발명의 제5실시예의 부분 절개 측면면도 이며;
- 도 7 은 본 발명에 따른 제6실시예의 부분 절개 단면도 이고;
- 도 8 은 본 발명에 따른 제7실시예의 부분 절개 측면면도 이고;
- 도 9 는 본 발명의 제8실시예의 부분 절개 측면면도 이며;
- 도 10A 는 제8실시예에 따른 댐퍼에서 영구자석에 의하여 발생하는 자장을 설명하는 개략도 이며;
- 도 10B 는 제8실시예에 따른 댐퍼에서 코일에 의하여 발생하는 자장의 개략도 이고;
- 도 10C 는 도10A 및 도10B에 도시된 자장의 부가로 부터 얻어지는 자장의 개략도 이고;
- 도 11 은 본 발명의 제10실시예의 부분 절개 측면면도 이며;
- 도 12 는 본 발명에 따라 구성된 댐퍼에 대한 제동력과 전류사이의 관계를 보여주는 그래프 이며;
- 도 13 은 본 발명의 제11실시예의 사시도 이며;
- 도 14 는 도13에 도시된 실시예의 분해 사시도 이고;
- 도 15 는 음향 절연재료의 외층을 포함하는 본 발명의 실시예의 측면도이고;
- 도 16 은 본 발명의 제12실시예의 부분 절개 측면면도 이고;

- 도 17 은 도16에 도시된 실시예의 단부 단면도 이며;
- 도 18 은 도16 및 17에 도시된 실시예의 분해 사시도 이며;
- 도 19 는 본 발명에 따른 제13실시예의 부분 절개 측단면도 이며;
- 도 20 은 본 발명에 따른 제14실시예의 부분 절개 측단면도 이고;
- 도 21 은 본 발명에 따른 제15실시예의 부분 절개 측단면도 이고;
- 도 22 는 본 발명에 따른 제16실시예의 부분 절개 측단면도 이며;
- 도 23 은 도22의 E-E선에 따른 단부 단면도 이며;
- 도 24 는 본 발명에 따른 댐퍼를 구현하는 세탁기의 개략도 이고;
- 도 25 는 자동차, 트랙 또는 기타 차량에 사용되는 본 발명의 실시예의 개략도 이고;
- 도 26A 는 사무실 의자에 댐퍼로서 사용되는 본 발명의 실시예의 개략도 이고;
- 도 26B 는 도26A에 도시된 의자의 경사를 조절하기 위해 사용되는 본 발명에 따른 댐퍼의 개략도 이고;
- 도 27 은 본 발명의 실시예를 구현하는 높이조절 가능한 테이블의 개략도 이며;
- 도 28A 는 경사 도어를 고정하는데 사용되는 본 발명에 따른 댐퍼의 실시예의 개략도 이며;
- 도 28B 는 경사 작업면을 고정하기 위해 사용되는 본 발명에 따른 댐퍼의 실시예의 개략도 이고;
- 도 29 는 힘 피이드백 핸들에서 회전 브레이크로 사용되는 본 발명의 실시예의 개략적 측면도 이고;
- 도 30 은 회전 브레이크로서 본 발명의 실시예를 구현하는 컴퓨터 포인팅장치의 개략적인 측단면도 이며;
- 도 31 은 브레이크로서 본 발명의 실시예를 구현하는 유효 힘 피이드백 핸들의 개략적 측단면도 이며;
- 도 32 는 본 발명의 실시예를 구현하는 울퉁불퉁한 물건을 지지하기 위한 장치의 개략도 이고;
- 도 33 은 본 발명에 따른 댐퍼의 제17실시예의 부분 절개 측단면도 이고;
- 도 34 는 본 발명에 따른 댐퍼의 제18실시예의 부분 절개 측단면도 이고;
- 도 35 는 본 발명에 따른 댐퍼의 제19실시예의 부분 절개 측단면도 이며;
- 도 36A 는 본 발명에 따른 댐퍼의 제20실시예의 개략적 측단면도 이고;
- 도 36B 는 도36A의 F-F선에 따른 단면도 이고;
- 도 37A 는 도36A에 도시된 실시예에 따른 하우징의 측면도 이며;
- 도 37B 는 도37A에 도시된 하우징의 단면도 이며;
- 도 38A 는 본 발명에 따른 댐퍼의 제21실시예에 따른 하우징의 측면도 이고;
- 도 38B 는 도38A에 도시된 하우징의 단면도 이다.

실시예

본 발명은 전통적인 MR유체 장치에 대신하는 자기에 의하여 제어되는 장치에 관한 것이다.

본 발명은 선형 또는 회전 댐퍼, 브레이크, 고정가능한 버팀목 또는 위치 유지장치로서 구체화될 수 있다. 본 발명은 MR유체를 함유하지 않지만, 응용된 자장의 크기에 의하여 제어되는 쿨롱 또는 마찰제동의 다양한 레벨을 제공한다.

MR 또는 ER유체 댐퍼와 대조하여, 본 발명에 따른 댐퍼는 제조가 간단하고 비교적 저렴하다. 또한 본 발명에 따른 댐퍼는 부품사이에 매우 험거운 기계적 공차 및 끼워맞춤을 허용한다. 이외에, 본 발명에 따른 댐퍼는 유체형 댐퍼가 요구하는 바와 같은 동적밀봉재 및 유순한 억제부재를 요구하지 않으며, 따라서 제조 및 조립이 비교적 용이하다. 더욱이, 본 발명에 따른 댐퍼는 오프-스테이트(off-state)와 최대 제동력 사이에 넓은 동적 영역을 제공하는 특히 낮은 오프-스테이트 힘을 갖는다.

본 발명에 따른 일예의 댐퍼는 전자기 피스톤에 대하여 움직이는 자기 투과가능한 관상 하우징을 포함하며, 하나 이상의 코일, 관련된 투과 가능한 코어 또는 코어 부품 및 관련된 극 영역을 포함한다. 극 영역은 하우징 사이의 계면 근처에 위치되며, 하우징을 따라 연속하는 증방향 축에 대하여 대략 방사방향으로 자속을 운반한다. 하우징은 슬로트의 배열을 포함한다. 하우징의 슬로트는 자장이 코일을 통하여 전류를 향하게 함으로써 기해지는 경우 하우징이 반곡되어 방사상으로 수축되게한다. 이렇게 함으로써, 하우징의 내측면은 응용된 자장의 크기에 대략 비례하는 수직력으로 피스톤의 외측면을 압착한다. 따라서, 하우징은 하우징과 피스톤 사이의 상대운동에 저항하기 위하여 피스톤을 압착하는 자기에 의하여 작동되는 쿨릿처럼 작용한다. 일반적으로, 응용된 자장의 크기는 코일에 공급되는 전류에 비례한다. 따라서 제동력은 하우징의 내측면과 피스톤의 외측면 사이의 마찰 계수 및 코일을 통하여 연속하는 전류에 의하여 발생되는 자장에 의존하는 이들 내·외측면 사이의 수직력에 달려있다.

본 발명은 하우징과 피스톤 사이의 매우 험거운 기계적 공차 및 끼워맞춤의 수용을 허락한다. 이들 장치는 동적 밀봉재 또는 유순한 억제 부재를 요구하지 않기 때문에, 이들은 특히 낮은 오프-스테이트 힘을 제공하며, 제작 및 조립하기가 특히 용이하다.

본 발명은 세탁기 같은 가정용 기구에 사용하기 위한 저비용 고효율 선형 댐퍼를 제작하는데 특히 적당하

다. 본 발명에 따른 댐퍼의 다른 용도에는 복사기 또는 프린터, 예컨대 종이 공급기구 같은 사무기구내에서 기계적 이동을 제어하기 위한 간단한 회전 또는 선형 브레이크가 있다. 본 발명에 따른 댐퍼의 또 다른 용도에는 초저 진동 테이블 및 플랫폼용과 결합하여 반활성 제어부재로서 사용하기 위한 댐퍼가 있다. 또 한 본 발명에 따른 댐퍼는 도어, 서랍등의 받침대 및 걸쇠 같은 사무용 기구의 래치기구 즉 잠금기구로서 사용될 수 있다. 또한 기타 용도에는 운동기구, 재건기구, 조이스틱, 지진 구조 제어 댐퍼, 항공전자공학 반활성 제어장치, 공작기계조정장치, 자동차의 환기 시스템 플랩 및 도어, 차량의 미닫이문 등이 있다.

또한 본 발명에 따른 댐퍼는 햅틱(haptics)분야에 사용될 수 있다. 햅틱 분야에는 게임 및 기타 소프트웨어와 함께 사용되는 힘 피이드백 핸들, 마우스 및 조이스틱 같은 컴퓨터 주변장치에 사용되는 장치가 포함된다. 또한 햅틱 분야에는 스티어-바이-와이어 차량(steer-by-wire vehicles)의 핸들 같은 산업 힘 피이드백 기구가 있다.

또한 다른 용도는 정확한 위치 및 속도제어를 가능하도록 공기 및 수압 작동기와 결합하여 본 발명의 선형 또는 회전 실시예를 사용하는 것이다.

도면과 관련하여, 도1 및 도2는 본 발명에 따른 댐퍼의 제1실시예를 도시한 것이다. 도1에 도시된 댐퍼(101)는 피스톤(107)이 위치되는 공동(105)을 형성하는 하우징(103)을 포함하고 있다. 하우징(103)은 가요성 밴드(111)를 형성하도록 하우징 벽을 통과하는 다수(예컨대 8개)의 종방향 슬롯(109)(도1에는 5개의 슬롯(109)가 도시되어 있다)를 포함하고 있다. 슬롯(109)는 하우징(103)의 벽을 통하여 연장되고 하우징(103)의 거의 전체 길이에 연장된다. 피스톤(107)은 자기에 의하여 통과가능한 코어(117)에 섯트된 최소한 하나, 바람직하기로는 두 개의 전자 코일(115)로 이루어진 자기에 의한 활성부분(113)을 갖는 소프트(112)를 포함하고 있다. 여기에서 자기에 의해 통과가능한 코어(117)는 중공형이지만, 이 코어는 중실형 보일일 수 있다. 중공형 코어는 와이어를 축 스크류 또는 리벳에 연결하기 위한 공간을 허용한다. 그러나, 중실형 코어는 코어의 자기 포화가 감소되기 때문에 바람직하다.

이외에, 코어는 다수의 코어부분으로 제조될 수 있다. 전류원(118)은 전류를 와이어(119)를 통하여 코일(115)에 공급한다. 댐퍼의 각각의 단부는 댐퍼(101)를 다른 구조물에 부착시키는 것을 용이하게 하는 구조물, 예컨대 단부를 제동부품의 부분에 부착시키기 위한 U형크 구멍(121)을 포함하는 것이 바람직하다.

코일(115)를 통하여 흐르는 전류는 하우징(103)을 피스톤(107)을 향하여 끌어당기는 자장을 발생한다. 이 목적을 위하여, 하우징(103)은 자장에 의하여 흡인되는 재료로 형성된다. 예컨대 강철 및 기타 철합금을 예시할 수 있으나 이에 한정되는 것은 아니다. 일반적으로 코일(115)을 통하여 흐르는 전류량은 발생하는 자장의 크기에 직접 비례한다. 따라서, 코일(115)을 통하여 흐르는 전류의 제어는 하우징(103)의 내측면과 피스톤(107)의 외측면 사이의 수직력 또는 압착력을 제어함으로써 댐퍼(101)의 제동효과를 제어하는데 사용될 수 있다.

제동효과의 예가 도2에 도시된 단부 단면도에 도시되어 있으며, 이는 피스톤(107)에 대한 슬롯 하우징(103)의 관계를 보여주고 있다. 자장이 전혀 응용되지 않는 경우, 피스톤(107), 특히 활성부분(113)은 하우징(103) 및 피스톤(107)의 자기 활성 부분(113) 사이에 작은 방사상 틈새(123)를 형성하도록 하우징(103)의 내측면에 밀착된다. 즉, 하우징(103)은 이완되고 하우징(103)의 내측면과 피스톤(107)의 외측면 사이의 작은 방사상 틈새(123)로 인하여 피스톤(107)을 압착하지 않는다. 전류가 코일(115)에 공급되면, 자장은 하우징(103)에서 가요성 밴드(111)가 화살표(125)로 나타낸 바와같이 방사상 내측으로 견인되게 함으로써 하우징(103)은 응용된 자장, 따라서 가해진 전류에 비례하는 힘으로 피스톤(107)을 압착한다.

슬롯 하우징(103) 및 피스톤(107)의 코어(117)는 저탄소 고무과성 강철로 제조되는 것이 바람직하지만, 기타 자기에 의하여 통과 가능한 재료도 사용될 수 있다. 슬롯(109)는 축-주기 대칭이 유지되도록 하우징(103)의 원주 둘레에 균일하게 일정간격 이격되는 것이 바람직하다. 코일(115)의 쌍은 자장을 양방향으로 발생하도록 철사로 만드는 것이 바람직하다. 이러한 형상은 각각의 코일(115)에 의하여 발생하는 자장이 코일(115) 사이의 영역에서 소거되기 보다 오히려 첨가되게 한다.

댐퍼의 하우징에서 슬롯의 형상은 하우징의 가요성을 조정하도록 변경될 수 있다. 소수의 종방향 슬롯(109)을 포함하는, 따라서 많은 슬롯을 갖는 비교 하우징 보다 가요성이 적은 하우징(127)의 일례가 도3A 및 도3B에 도시되어 있다. 또한 종방향 슬롯(109)은 도4A 및 도4B에 도시되어 있는 바와 같이 하우징(131)의 개방 단부(129)까지 연속될 수 있다. 개방단부(129)까지 연속된 슬롯(109)은 자장이 적용될 때 하우징(131)과 피스톤 사이에 완전하고 방해 받지 않는 접촉이 이루어 지도록 하우징(131)이 더욱 가요성이 되게한다. 이는 두꺼운 벽 관재(류우법)가 하우징(131)에 사용되는 경우 특히 중요하다. 또한 가요성이 더 큰 하우징은 하우징(133)에서 슬롯(109)의 쌍을 형 슬롯(135)와 연결하여 도5A 및 도5B에 도시된 바와같은 가요성 태브(tab)(137)를 형성함으로써 얻어질 수 있다.

하우징 재료의 두께 및 그의 지속 윤반능력(투과성), 및 또한 소망 제동력의 크기에 따라, 코일(115)의 수는 도1 및 도2에 도시된 실시예로부터 변경될 수 있다. 단일 코일 실시예(139)가 도6에 도시되어 있고, 네 개의 코일 실시예(141)가 도7에 도시되어 있다. 코일(115)의 수, 및 상술한 중공 코어 보다 오히려 중실 코어(143)을 제외하고는, 도6 및 도7에 도시된 실시예가 도1 및 도2에 도시된 것과 동일하다. 하우징의 자기포화를 피하기 위하여 하우징의 두께가 작은 경우에는 많은 코일(115)이 바람직하다. 자기포화는 당업자라면 잘 알 수 있는 바와 같이 재료가 달성할 수 있는 최대 자화량을 말한다. 하우징의 두께를 코일에 인접한 하우징의 부분에 유도될 수 있는 자화의 양을 제한한다.

본 발명의 몇가지 응용에 있어서, 제동을 중지하는 매우 짧은 순간 대부분의 시간이 적용되는 자장, 따라서 제동력을 갖는 것이 바람직하다. 이는 하나 이상의 영구자석을 시스템에 첨가시킴으로써 달성될 수 있다. 영구자석은 댐퍼가 그의 온 상태(하우징이 피스톤을 압박)에 있을 때 전류가 전자 코일에 전혀 적용되지 않도록 댐퍼에 사용될 수 있다. 전자 코일은 댐퍼를 점진적으로 중지 시키기 위하여 전류가 가해질 때 영구자석의 지정을 소거하는 작용을 한다.

도8에 도시된 바와 같이, 두 개의 축방향 극성(즉 디스크의 대향면은 자석의 대향 극이다) 디스크 자석(143)은 댐퍼(145)를 온 상태, 즉 하우징이 피스톤에 자기적으로 유인되는 상태로 편중시키도록 위치되어

배향되어 있다. 피스톤(149)의 자기 활성부분(147)은 디스크 자석(143)이 위치되는 세 개의 코어부분(151)을 포함하고 있다. 디스크 자석(143)은 코일(115)의 방사상 내향으로 위치되어 있다. 디스크 자석(143)은 하우징(103)과 피스톤(149)을 함께 당긴다. 제동을 중지 하기 위하여 영구 디스크 자석(143)에 의하여 발생된 자장은 전류를 코일(115)의 쌍에 가하므로서 최소한 부분적으로, 바람직하기로는 완전히 소거되는 데, 상기 코일(115)의 쌍은 각각 영구 디스크 자석(143)의 자장에 대항하는 자장을 발생한다.

영구자석을 포함하는 다른 실시예가 도9에 도시되어 있다. 이 경우, 전자석은 모든 방향으로 자장을 소거하지 않는다. 오히려, 전자석은 영구자석의 자장이 상이한 물로 다시 향하도록 한다.

도8에 도시된 실시예처럼, 도9에 도시된 본 발명에 따른 댐퍼(150)의 실시에는 도1 및 도2에 도시된 구조와 동일한 구조를 갖는 하우징(103)을 포함한다. 도9에 도시된 실시예에 의하면, 피스톤(153)의 자기활성부분(152)은 코일(115)의 방사상 내향으로 근접하여 위치되는 축방향 극성 영구 링 자석(155)을 포함한다. 코일과 링 자석은 자기에 의하여 통과가능한 코어 부분(157) 사이에 위치되어 링 자석(155)의 각각의 중앙에 비-자성 갭(159)을 형성한다. 갭(159)은 코어부분(157) 보다 덜 자기 투과성이며, 따라서 자기 활성부분(152)의 중앙을 통하여 보다 적은 자속을 야기시킨다. 코어부분(157) 및 링 자석(155)은 비-자성 연결기(161)에 의하여 함께 유지된다. 상기 연결기(161)는 발생된 자장이 하우징(103)과 자기 활성부분(152) 사이의 개면으로부터 멀리 분포되는 것을 방지하기 위하여 비자성이다. 이와는 달리, 코어부분(157)은 접착제에 의하여 함께 유지될 수 있다. 예로서, 시아노아크릴레이트 등과 같은 적당한 접착제가 사용될 수 있다.

도10A에 개략적으로 도시된 바와같이, 링 자석(155)의 중앙에서 비자성 갭(159)은 매우 적은 자속이 링 자석(155)의 중앙에서 비자성 갭(159)을 통하여 축면 물로 따르게 한다. 그 결과, 하우징(103)을 통하는 자장(162)은 링 자석(155)의 각각의 중앙을 통하는 플럭스 물로보다 훨씬 적은 자기저항(자장 운반에 대한 저항)을 가지며, 따라서 상술한 바와 같이 하우징(103)과 피스톤(149)을 방사상으로 함께 당긴다. 제동력을 감소시키기 위하여, 전류는 도10B에 개략적으로 도시된 바와같이 자장(163)을 생성하는 전자 코일(115)에 가해진다. 전류는 코일에 의하여 생성되는 자장의 크기가 링 자석(155)의 자장의 크기와 동일하지만 대항하도록 조절될 수 있으며, 이 경우 자장 물로는 하우징(103)으로 가로지른다. 자장(165)은 도10C에 도시된 네트 자장(165)을 생성하도록 영구 링 자석(155)에 의하여 생성된 것에 가해진다. 즉 영구 링 자석(155)의 각각의 자장은 상기 영구 링 자석(155)의 개방된 중앙을 통하여 높은 자기 저항 물로를 통해 흐르도록 다시 향한다. 하우징(103)과 피스톤(149) 사이에 인력을 발생시키는 하우징(103)과 피스톤 사이의 개면에서 자장은 소거되며, 따라서 댐퍼의 제동력은 감소되거나 또는 완전히 소거된다.

도11에 도시된 바와 같이, 버팀목(169)을 형성하도록 본 발명에 따른 댐퍼의 단부에 스프링(167)이 첨가될 수 있다. 도11에 도시된 댐퍼는 구조에 있어서, 스프링(167)이 피스톤(107)의 상측 단부(171)와 하우징(103)의 폐쇄 단부(173) 사이에 제공되는 것을 제외하고는 도1 및 도2에 도시된 것과 동일하다. 기계적 시스템에 있어서 버팀목(169)은 제동력의 제어 가능한 레벨에 대하여 소망하는 스프링 강성을 제공한다. 이 외에, 도11에 개략적으로 도시된 바와같이, 기계적 정지수단(175)이 하우징(103)에 피스톤(107)을 유지시키고 스프링(167)이 미리 장입되는 것이 가능하도록 하우징(103)의 단부에 설치되어 있다. 기계적 정지수단(175)은 선택적으로 포함될 수 있다.

본 발명에 따라 구성된 댐퍼의 측정된 성능이 도12에 도시되어 있다. 이 실시예에서, 댐퍼 하우징은 1.125 인치(28.58mm)의 외경 및 1.000 인치(25.40mm)의 내경을 갖는 저탄소강 관재료(류우빙)로 구성되었다. 하우징의 강철 부분은 길이가 5.0인치(127mm)였다. 각각 약 0.040 인치(1mm)의 넓이와 4.25 인치(108mm)의 길이를 갖는 네 개의 세로 슬릿이 하우징에 형성되었다. 피스톤은 전장 1.0 인치(25.4mm)를 갖는 저탄소강 이중 보빈에 권취되는 두 개의 코일을 포함하였다. 피스톤의 철주의 직경은 0.990 인치(25.15mm)였다. 두 개의 외측 철주 부분의 축방향 길이는 각각 0.145 인치였다. 중앙 철주부분은 길이가 0.290 인치였다. 피스톤의 중심 중앙 코어의 직경은 0.689 인치였다. 두 개의 코일은 각각 35 AWG 자석 와이어의 350회전으로 권취하고 직렬로 연결하였다. 두 개의 전체 저항은 약 48옴이었다. 댐퍼의 전체 유효 스트로크는 약 3 인치(76mm)였다.

초기에, 저전류에서, 이 실시예의 댐퍼는 도12에서 보는 바와같이 자기포화 효과가 우세하기 시작할 때 회전시키는 균형잡힌 거의 선형 행동을 나타낸다. 발생하는 제동력은 거의 또는 전혀 속도 의존을 갖지 않는 거의 완전한 물로이다. 즉 제동력은 코일에 공급되는 전류에 거의 직접 의존된다. 도시된 자료는 ± 0.5 인치(12.7mm)의 전폭 및 4 인치/sec (102 mm/s)의 피크 속도를 갖는 사인파 여기를 건디는 댐퍼에 의하여 얻어지는 피크 힘이다. 1 인치/sec (25.4 mm/sec)의 피크 속도로 얻어지는 만곡은 거의 동일한 것으로 나타났다.

하우징에 대한 피스톤의 축방향 운동은 지금까지 언급한 것이기는 하나, 또한 본 발명에 따른 댐퍼는 하우징에 대하여 회전하는 피스톤을 갖는 회전 댐퍼로서 작용을 하게된다.

도13 및 도14는 본 발명의 다른 회전 실시예를 도시한 것으로서, 도13은 약간의 내부 부재를 보이기 위하여 일부를 절개한 본 발명에 따른 회전 실시예의 조립 상태를 나타낸 것이고, 도14는 부분적으로 분해된 도13에서 도시한 실시예를 나타낸 것이다. 이 실시예에서 중앙 강철 보빈(179) 둘레에 권취된 코일(177)은 고정자(181)를 형성한다. 고정자(181)는 슬로트 하우징(183)에 의하여 형성된 공동내에서 슬로트 하우징(183)에 대하여 회전하도록 위치되어 있다. 슬로트(185)가 하우징(183)에 높은 정도의 가요성을 부여하는 태브(187)를 형성하도록 크로스 슬로트(186)에 의하여 연결되어 있다. 고도로 가요성인 하우징(183)은 자장이 여기되면 고정자(181)와 하우징(183) 사이에 최대 접촉을 허용한다. 하우징(183)이 회전하는 샤프트(190)를 지지하기 위하여 베어링(188)이 고정자(181)에 포함되어 있다.

본 발명에 따른 댐퍼는 피스톤 또는 고정자의 자기 활성 부분의 외측면이 강철 하우징의 내측면과 직접 접촉을 이룰 때, 강력한 물로 압착력을 발생한다. 사실상, 본 발명자는 댐퍼 성능은 '웨어링-인'(wearing-in) 과정으로 인하여 초기 조작후에 향상된다는 것을 알았다. 웨어링-인 과정에서, 하우징과 피스톤의 표면 사이의 마찰은 약간의 마멸이 일어나게 하여 '하이 스폿츠(high spots)'(큰 표면 특징)이 제거되고 하우징과 피스톤(또는 고정자)이 더욱 친밀하게 접촉되도록 접촉면을 효과적으로 중첩시키거나 연마한다. 이는 자기 회로의 효율을 증진시키며 전체 제동력이 증가되도록 총 접촉면적을 증가시킨다.

본 발명의 다른 실시예에 의하면, 자기에 의하여 제어되는 댐퍼는 일체로된 위치 센서를 추가적으로 포함할 수 있다. 본 발명에 따라 위치 센서를 포함하는 댐퍼의 전형적인 예가 도16-23에 도시되어 있다. 자기 마찰 댐퍼(191)는 제1부분(194)과 슬라이더(196)를 포함하는 선형 슬라이드 전위차기(193)를 포함한다. 제1부분은 브래킷(198)에 의하여 하우징(103)에 부착되고, 슬라이더(196)는 자기 마찰댐퍼(191)의 하우징(103)에서 다수의 슬롯(109)중의 하나를 통과하는 소형 결합핀(197)에 의하여 댐퍼 피스톤(195)에 연결된다.

원주 그루브(199)는 피스톤(195)의 회전운동을 억제하지 않기 때문에 피스톤(195)에서 구멍보다도 오히려 원주 그루브(199)가 비람직하다. 재공되는 경우 램퍼(191)의 단부에서 U링크 구멍(121)은 램퍼(191)가 사용중에 걸속되지 않도록 램퍼(191)가 부착되는 부품에서 취부핀과 용이하게 적절히 정렬될 수 있기 때문에 하우스(103)에 대한 피스톤(195)의 자유 회전 운동의 허용은 중요하다.

위치 센서를 포함하는 덤퍼의 실험예를 본 발명자에 의하여 실시하였다. 원형은 100 mm의 작동행정을 갖는 파니소닉 전위차계(EVA-JQLR 15 B 14, 마쓰시다 전기)를 이용하였다. 전기 저항은 선형적으로 0-10K 옴으로 변화였다. 전위차계는 핫-멜트 접착제를 사용하여 덤퍼 하우징에 설치하였다. 슬라이더의 오리지널 접착 방향 태브는 자기 마찰 덤퍼 하우징에서 증방향 솔로트 중의 하나를 용하여 끼워 맞추기 위하여 소형 직경의 핀의 형태로 변형하였다. 실시예에서, 피스톤의 그루브는 도21에 도시된 바와같이 현존하는 피스톤의 단부에 소형의 일정간격 이격된 플라스틱 디스크를 첨가함으로써 형성되었다. 최종 결과는 출력이 덤퍼 피스톤의 위치에 따라 선형적으로 변하는 일제에 된 가변 저항 센서였다. 더욱이 핀과 그루브의 기하학은 하우징 내에서 피스톤의 자유 회전 운동을 허용하였다.

상술한 가변 저항 센서에 더하여, 이와는 달리 가변 인덕턴스 또는 가변 캐패시턴스 센서, 광학 부호기, 플렉스 센서 또는 벤드 센서 등을 포함하는 기타 감지 장치가 사용될 수도 있으며, 이는 본 발명의 정신 및 범위 내에 있다.

여기에 기술된 것을 포함하여 본 발명에 따른 펌퍼는 많은 용도에서 유용하다. 예컨대, 도24는 세탁기(231)에서 본 발명에 따른 자기에 의하여 제거가능한 펌퍼(230)의 사용을 보여 주는 것이다.

자기에 의하여 제어가능한 미합섬퍼는 세탁기(231)가 공명주기동안에 작용할 때 높은 수준의 제동을 제공할 수 있으며 스피닝 바스켓 또는 드럼(232)의 최적 절연을 제공하도록 고속 스피닝중에 깨질 수 있다.

도25는 자동차 또는 트럭에서 몇 가지 가능한 용도를 보인 것이다. 자기에 의하여 제어가능한 댐퍼(230)는 사이트(233) 및 이와 관련된 기대(235) 사이에 위치될 때 반-활성 사이트 서스펜션으로서 사용될 수 있다. 또한 본 발명에 따른 댐퍼는 경사 및 신축기구(241, 243)를 포함하는 조종간(239)에서 고정부재(237)로서 사용될 수 있다. 본 발명에 따른 댐퍼(230)는 그의 온-스테이트에서 조종간(239)을 적절히 고정시킨다. 댐퍼는 그의 오프-스테이트에서 핸들이 소망하는 위치로 경사 및 신축되게 한다. 자동차에서 기타 용도로는 변속 기구(도시하지 않음)에서 연동기구로서 댐퍼의 사용을 포함한다.

본 발명의 다른 적용 영역은 여러가지 형태의 사무실 가구의 고정부재(245)로서의 용도이다. 도26A는 사무실 의자(247)의 높이 조절기(245)에 본 발명에 따른 자기에 의하여 제어되는 댐퍼(230)의 사용을 나타낸 것이다. 도26B는 의자(247)의 등받이 경사 운동을 위한 고정기구로서 그리고 의자(247)의 높이 조절가능한 아암 레스트(252)를 위한 고정기구(250)로서 본 발명에 따른 댐퍼(230)의 사용을 나타낸 것이다. 이는 의자의 아암 레스트(252) 및 사이트(254) 또는 백 레스트(256) 사이에 연결될 수 있다. 전기 제어기(251)는 댐퍼(230)를 선택적으로 끄므로써 의자(247)가 경사지게 조작자에 의하여 사용된다.

도27은 높이조절가능한 테이블(255)을 위한 고정기구(253)에 본 발명에 따른 댐퍼(230)의 사용을 나타낸 것이다. 또한 높이조절 가능한 테이블(255)은 고정기구(253)에 연결된 제어기(256)를 포함한다. 제어기(256)는 댐퍼를 온 또는 오프로 함으로써 조절가능한 테이블(255)의 선택적 고정을 선택적으로 가능하게 한다.

도28A 및 도28B는 작동면(257)을 적절히 경사시키거나(도28B) 또는 플립퍼 도어(259)를 적절히 고정하기 위한(도28A) 고정기구로서 사용되는 본 발명에 따른 댐퍼(230)를 나타낸 것이다.

다른 적용 영역은 본 발명의 선행 또는 회전 댐퍼가 조작자에게 촉각력 피드백을 제공하는데 사용될 수 있는 햅틱의 영역이다. 도29는 도13 및 도14와 관련하여 기술된 것과 같은 회전 댐퍼(263)를 사용하는 햅-피드백 핸들(261)을 나타낸 것이다. 또한 그와 같은 장치는 자동차, 트럭 또는 소형버스 및 포오크리프트 같은 차량의 '스티어-바이-와이어(steer-by-wire)' 기구에 사용될 수 있다. 또한 본 발명은 게임에서 가상작동에 반응하는 햅-피드백 핸들로서 컴퓨터 게임에 사용될 수 있다. 도29에 도시된 실시예에서, 댐퍼(263)는 제동이 핸들의 위치에 연결될 수 있도록 회전위치 센서(265)에 연결되어 있다.

또한 본 발명은 도30에 도시한 바와 같이 컴퓨터 마우스(267) 같은 컴퓨터 포인트 장치내부에서 소형의 제어가능한 마찰 브레이크로서 사용될 수 있다. 마우스(267)는 y-드라이브 피니언(271) 및 x-드라이브 피니언(273)과 회전 접촉하는 마우스 볼(269)을 포함한다. 드라이브 피니언(271, 273)은 예컨대 도13 및 도14와 관련하여 기술된 유형의 회전 브레이크(279)에 의하여 y-부호기 휘일(275) 및 x-부호기 휘일(277)에 각각 연결된다. 각각의 부호기 휘일(275, 277)은 부호기 센서(280)를 통하여 회전하도록 위치 설정되어 있다. 부호기 휘일의 회전은 피니언(271, 273)을 통과하는 x-y면에 마우스 볼(273)의 운동을 나타내는 전기신호를 보내는 각각의 부호기에 의하여 검지된다.

또한 본 발명은 도31에 도시한 바와 같이 활성 힘 피드백 핸들(281)을 제공하는데 사용될 수 있다.

이러한 적용에 있어서 도13 및 도14와 관련하여 기술된 회전 댐퍼와 구성이 유사한 한쌍의 클러치(283, 285)가 핸들(281)을 시계방향 또는 반시계방향 회전 하우징(287, 289)에 선택적으로 연결하는데 사용된다. 클러치 배열에서, 고정자와 하우징은 각각 회전가능하며 또한 서로에 대하여 회전가능하다. 모터(291)는 피니언 드라이브(293)에 의하여 시계방향 및 반시계방향 하우징(287, 289)에 연결되어 있다.

핸들로 부터 연장되는 샤프트(295)는 하우징(289)을 통과하여 클러치(283, 285)의 고정자(297, 299)에 연결되어 있다. 샤프트(295)는 샤프트와 하우징 사이에서 상대 회전운동이 가능하도록 샤프트가 하우징(287, 289)을 통과하는 베어링 또는 기타 이와 유사한 구조물을 포함할 수 있다. 회전위치 센서(298)는 핸들(281)의 회전을 탐지하도록 샤프트(295)의 단부에 연결되어 있다. 접촉면(301, 303)을 갖는 고정자(297, 299)는 도13 및 도14와 관련하여 기술된 방식에서와 같이 시계방향 및 반시계방향으로 마찰 제동을 제공한다. 따라서 핸들(281)은 규정된 양의 힘으로 어느 한 방향으로 회전하도록 강제될 수 있으며, 이 경우 기 본적인 구동원은 단일방향 모터(291)이다.

또한 본 발명은 도32에 개략적으로 도시한 고정 시스템(305) 같은 가요성 고정 시스템에 사용될 수 있다. 이 실시예에서, 도11과 관련하여 기술된 것과 같이 버팀목(307)의 배열은 연장부(309)에 각각 연결되어 울 통물통한 형상의 물건(311)의 기계가공 및 축조를 위하여 상기 물건(311)을 적절히 유지시키는데 사용된다. 각각의 버팀목(307)은 다양한 크기와 형상의 물건이 수용되어 적절히 유지될 수 있도록 연장부(309)를 선택적으로 고정하거나 해방시킬 수 있다.

지금까지 기술한 본 발명의 실시예 이외에, 본 발명의 다른 실시예가 도24-38B와 관련하여 기술한 적용에서 예시한 전형적인 댐퍼와 교체될 수 있다.

예컨대, 도33에서 보는 바와 같이, 슬롯(109)를 갖는 하우징(103) 및 자기활성부분(317)을 갖는 피스톤(315)을 포함하는 댐퍼(313)는 코어부분(321) 사이에 개재된 영구 디스크 자석(319)을 포함한다.

상기 코어부분(321)은 영구자석(319)에 의하여 발생하는 자장에 의하여 함께 유지되므로, 피스톤(315)의 자기 활성부분에 연결기 또는 접착제에 대한 필요를 제거하여 준다. 따라서, 댐퍼(313)의 조립은 크게 간소화 된다. 영구자석(319)에 의하여 발생한 자장은 변결될 수 없기 때문에, 댐퍼(313)는 언제나 온-스테이트에 있다. 즉 하우징(103)은 언제나 동일한 힘으로 피스톤(315)을 압착한다.

그러나, 도34 및 도35에서 보는 바와 같이, 하우징과 피스톤의 자기 활성부분 사이의 압착력은 댐퍼의 자기 활성부분에 가변적 갭을 도입함으로써 변경될 수 있다. 도34 및 도35에서 보는 바와 같이 이러한 유형의 댐퍼(323)는 다수의 슬롯(109)을 포함하는 하우징(103)을 포함하며, 여기에 중공 피스톤(325)이 위치된다. 피스톤(325)의 자기 활성부분(326)은 제어봉(329)에 연결된 단부(327)를 포함한다. 단부(327)는 캠부분(349)과 제1극면(331) 사이에 개재되는 축방향 편광 디스크자석(330)을 포함한다. 제어봉(329)은 캠부분(349)에 부착된다.

도34에 도시된 전형적인 실시예에 의하면, 제2극면(333)은 중공 피스톤(325)에 부착된다.

제어봉(329)과 제2극편(333) 사이에 틈새(335)는 제2극편(333)이 제어봉(329)에 대하여 활주하게 한다. 피스톤(325)의 외측면에 위치되는 레버(337)는 피스톤(325)에서 개구부(338)를 통하여 제어봉(329)에 연결되므로 레버(337)가 회전되면 제어봉(329)은 중공 피스톤(325)에 부착된 제2극편(333)을 향하여 또는 제2극편(333)으로부터 멀리 자기 활성부분(326)의 단부(327)를 민다. 이와 같은 방식으로, 가변 크기의 에어캡(339)은 자기 활성부분(326)에 도입된다. 에어캡(339)은 자기 활성부분(326)내에서 자기 저항을 증가시키므로 하우징(103)이 피스톤(325)을 압착하는 힘을 감소시키며, 따라서 댄퍼에 의하여 발생된 마찰 제동력을 감소시킨다.

이와는 달리, 도35에서 보는 바와 같이, 본 발명에 따른 댄퍼(341)는 중공 피스톤(325)에 부착되는 탭 제2극편(347)에 나사되는 나사단부(345)를 갖는 제어봉(343)을 포함할 수 있다. 도34에 도시된 실시예처럼, 제어봉(343)은 제1극편(351)을 갖는 축방향 편광 디스크자석(350)을 개재시키는 캠 부분(349)에 나사단부(145)에서 부착된다. 제어봉(343)은 중공 피스톤(325)에서 개구부(355)를 통하여 노출되는 손잡이(353)에 연결되어 있으며, 손잡이(353)를 회전시키면 제어봉(343)이 회전되고 탭 제2극편(347)이 캠 부분(349)에 대하여 이동되게 한다. 이와 같이 하여, 가변 에어캡(357)은 자기 활성부분에 도입된다. 도34에 도시된 실시예와 관련하여 언급한 바와 같이 가변 에어캡(357)은 댄퍼에 의하여 발생된 제동력을 제어(감소)시키는 데 사용될 수 있다.

도36A-388에서 보는 바와 같이, 본 발명에 의하면, 댄퍼의 부품은 지금까지 언급한 기타 전형적인 실시예에 대하여 역으로 할 수 있다. 예컨대, 도36A 및 도36B에서 보는 바와 같이, 댄퍼(359)는 피스톤(365)이 위치되는 공동(263)을 형성하는 하우징(361)을 포함한다. 피스톤(365)은 피스톤(365)의 개방단부(369)로부터 연장되는 네개의 슬로트(367)를 포함한다. 코일(371)(개략적으로 도시)과 같이 자장 발생기는 극편(375)을 갖는 자기 투과성 조립체(373)에 위치되어 있다. 슬로트 피스톤(365)의 최소한 일부분은 자기 투과성이므로, 자장이 코일(371)에 의하여 발생되는 경우 피스톤은 굴곡되어 하우징(361)에 위치한 자기 조립체(373)의 극편(375)을 외향 입착한다. 따라서, 마찰 제동력은 코일(371)에 의하여 발생된 자장을 제어함으로써 제어될 수 있다.

도37A 및 도37B에서 보는 바와 같이, 피스톤(365)은 중공형이다. 중공 피스톤은 중공 피스톤이 적용된 자장에 반응하여 외향으로 용이하게 굴곡될 수 있기 때문에 바람직하다. 그러나, 도38A 및 도38B에 도시된 실시예에 의하면, 피스톤(377)은 중실형일 수 있다. 슬로트(379)는 부분(381)을 형성토록 중실 피스톤(377)을 통하여 연장되어 있다.

부분(381)은 마찰 제동력을 제공하도록 적용된 자장에 반응하여 외향으로 굴곡된다. 중실 피스톤을 갖는 이점은 피스톤의 자기 포화기 경감될 수 있다는 것이다.

산업상 이용가능성

본 발명은 세탁기 같은 가정용 기구에 사용하기 위한 저비용 고효율 선행 댄퍼를 제작하는데 적당하며, 복사기 또는 프린터, 예컨대 종이공급기구 같은 사무기구내에서 기계적 이동을 제어하기 위한 간단한 회전 또는 선행 브레이크에 적용할 수 있고, 또한 초저 진동테이블 및 플랫폼용과 결합하여 반활성 제어부재로서 사용할 수 있으며, 도어 또는 서랍등의 받침대 및 걸쇠 같은 사무용 기구의 래치기구로서 사용될 수 있다.

본 발명은 전형적인 실시예와 관련하여 기술하였지만, 본 발명은 이에 한정되는 것이 아니며, 본 발명은 본 발명의 정신 및 범위내에서 여러가지 변형이 가능함은 물론이다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

공동을 형성하며 슬로트를 포함하는 하우징:

상기 하우징내에 위치하며 상기 하우징에 대하여 이동가능한 이동부재: 및 상기 하우징이나 또는 상기 이동부재에 위치되며 상기 하우징이 상기 이동부재를 압착하게 하는 자장 발생기:로 구성됨을 특징으로 하는 자기에 의하여 제어되는 마찰 댄퍼.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 하우징은 개방단부를 포함하고, 슬로트는 상기 하우징의 개방단부를 통하여 연장됨을 특징으로 하는 자기에 의하여 제어되는 마찰 댄퍼.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 하우징은 관형이고,

상기 이동부재는 상기 관형 하우징내에 위치되는 슬라이딩 피스톤임을 특징으로 하는 자기에 의하여 제어되는 마찰 댄퍼.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 이동부재는 중앙축을 갖는 고정자이고, 상기 고정자와 하우징은 축둘레로 상대 회전가능함을 특징으로 하는 자기에 의하여 제어되는 마찰 댄퍼.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 하우징은 두개의 슬로트 및 하나의 크로스 슬로트를 포함하고, 상기 두개의 슬로트는 크로스 슬로트에 의하여 연결됨을 특징으로 하는 자기에 의하여 제어되는 마찰 댄퍼.

청구항 6

제1항에 있어서, 상기 이동부재는 제1외측 단부를 가지며, 상기 하우징은 폐쇄단부를 가지며; 댐퍼는 하우징의 외측단부와 피스톤의 폐쇄단부 사이에 위치되는 스프링을 또한 포함함을 특징으로 하는 자기에 의하여 제어되는 마찰 댐퍼.

청구항 7

제1항에 있어서, 하우징 둘레에 위치되는 음향 절연재료를 또한 포함함을 특징으로 하는 자기에 의하여 제어되는 마찰 댐퍼.

청구항 8

제1항에 있어서, 이동부재는 외측면을 가지고, 공동은 내측면을 가지며, 댐퍼는 공동의 내측면 또는 이동부재의 외측면에 위치되는 마찰 증가재료를 또한 포함함을 특징으로 하는 자기에 의하여 제어되는 마찰 댐퍼.

청구항 9

제1항에 있어서, 이동부재와 하우징 사이에 윤활제가 제공됨을 특징으로 하는 자기에 의하여 제어되는 마찰 댐퍼.

청구항 10

제1항에 있어서, 자장 발생기는 제1코일을 포함함을 특징으로 하는 자기에 의하여 제어되는 마찰 댐퍼.

청구항 11

제10항에 있어서, 제1코일로 부터 일정간격 이격된 제2코일을 또한 포함하며, 제1 및 제2코일은 얻어지는 자장이 제1코일에 의하여 발생하는 자장과 제2코일에 의하여 발생하는 자장의 합이 되도록 형성됨을 특징으로 하는 자기에 의하여 제어되는 마찰 댐퍼.

청구항 12

제10항에 있어서, 영구자석이 제1코일에 인접위치되고, 제1코일은 영구자석에 의하여 발생하는 자장에 반대힘을 특징으로 하는 자기에 의하여 제어되는 마찰 댐퍼.

청구항 13

제12항에 있어서, 영구자석은 디스크자석을 특징으로 하는 자기에 의하여 제어되는 마찰 댐퍼.

청구항 14

제12항에 있어서, 영구자석은 링자석이고, 링자석은 링자석의 중앙에 비자기 갭을 형성함을 특징으로 하는 자기에 의하여 제어되는 마찰 댐퍼.

청구항 15

제1항에 있어서, 하우징에 부착되는 제1부재 및 이동부재에 연결되는 제2부재를 갖는 센서를 또한 포함하며, 제1부분과 제2부분 사이의 상대운동은 하우징에 대한 이동부재의 위치를 나타냄을 특징으로 하는 자기에 의하여 제어되는 마찰 댐퍼.

청구항 16

제15항에 있어서, 피스톤은 오목부를 포함하고, 센서는 제2부재의 연장부를 포함하며, 연장부는 하우징의 슬롯을 통하여 이동부재의 오목부에 끼워 맞추어 지므로써 센서는 제2부재를 이동부재에 연결시키도록 구성됨을 특징으로 하는 자기에 의하여 제어되는 마찰 댐퍼.

청구항 17

제16항에 있어서, 오목부는 이동부재의 원주 그루브임을 특징으로 하는 자기에 의하여 제어되는 마찰 댐퍼.

청구항 18

제15항에 있어서, 센서의 제2부재는 이동부재와 회전 접촉되도록 형성되고, 센서의 제1부재와 센서의 제2부재 사이의 상대운동은 이동부재와 하우징 사이의 상대위치를 나타냄을 특징으로 하는 자기에 의하여 제어되는 마찰 댐퍼.

청구항 19

제18항에 있어서, 이동부재의 최소한 일부분은 락을 포함하고, 센서의 제2부재는 락과 물리도록 위치되는 피니언 기어임을 특징으로 하는 자기에 의하여 제어되는 마찰 댐퍼.

청구항 20

제15항에 있어서, 센서는 선형 전위차계임을 특징으로 하는 자기에 의하여 제어되는 마찰 댐퍼.

청구항 21

제15항에 있어서, 센서는 광학부호기임을 특징으로 하는 자기에 의하여 제어되는 마찰 댐퍼.

청구항 22

제1항에 있어서, 제1 및 제2극편을 또한 포함하며, 자장 발생기는 영구 디스크 자석이고, 영구 디스크 자석은 제1극편과 제2극편 사이에 개재됨을 특징으로 하는 자기에 의하여 제어되는 마찰 댐퍼.

청구항 23

제22항에 있어서, 제1극편과 영구 디스크 자석 사이에 위치되는 조절가능한 갭을 또한 포함함을 특징으로 하는 자기에 의하여 제어되는 마찰 댐퍼.

청구항 24

제23항에 있어서, 피스톤은 개방 내부공간을 형성하고, 제1극편은 개구부를 가지며, 피스톤에 연결되어 있으며, 댐퍼는 추가적으로 제1단부, 제2단부 및 조절기를 갖는 제어봉을 포함하고, 제어봉은 피스톤의 개방 내부공간내에 최소한 부분적으로 위치되고, 제어봉의 제1단부는 조절기에 연결되고, 제어봉의 제2단부는 디스크 자석과 제2극편에 연결되며, 제1극편은 조절 가능한 갭을 형성하도록 제어봉으로 부터 일정간격 이격되어 제어봉에 대하여 활주가능함을 특징으로 하는 자기에 의하여 제어되는 마찰 댐퍼.

청구항 25

제24항에 있어서, 피스톤에 개구부를 또한 포함하며, 조절기는 제1극편에 대해 제어봉을 이동시키기 위해 개구부를 통하여 연장되는 레버를 포함함을 특징으로 하는 자기에 의하여 제어되는 마찰 댐퍼.

청구항 26

제24항에 있어서, 피스톤에 개구부를 포함하며, 조절기는 개구부를 통하여 연장되며, 제어봉을 회전시키는 손잡이를 포함하고, 제어봉의 제2단부는 외부 나사스크류 부분을 포함하며, 제1극편은 제어봉이 회전될 때 제1극편이 영구 자석 및 제2극편에 대하여 축방향으로 이동되도록 제어봉 나사 스크류 부분과 물리도록 내부에 나사가 형성됨을 특징으로 하는 자기에 의하여 제어되는 마찰 댐퍼.

청구항 27

제5항에 있어서, 하우징 제1슬롯트와 하우징 제2슬롯트는 축방향으로 주기적으로 일정간격 이격되어 있음을 특징으로 하는 자기에 의하여 제어되는 마찰 댐퍼.

청구항 28

이동부재가 위치되는 공동을 형성하는 하우징과 상기 하우징에 대하여 이동 가능한 상기 이동부재사이의 상대운동을 제동하는 방법에 있어서, 자장을 발생시키고; 상기 발생된 자장에 따라 하우징을 이동부재에 대하여 압착시키는 것으로 구성됨을 특징으로 하는 제동방법.

청구항 29

제1항에 있어서, 제1팽창 가능한 베어링을 포함하는 제1베어링 조립체를 또한 포함하며, 상기 제1팽창 가능한 베어링은 최소한 하나의 슬롯트를 갖는 제2부재와 제1부재중의 하나의 표면 및 제1부재와 제2부재중의 다른 하나와 제1팽창 가능한 베어링 사이에 위치되는 제1스프링과 접촉하도록 위치되어 제1스프링이 제1부재와 제2부재중의 하나의 표면에 대하여 제1베어링을 편중시키도록 구성된 것을 특징으로 하는 자기에 의하여 제어되는 마찰 댐퍼.

청구항 30

제28항에 있어서, 제1스프링은 자장 발생기와 제1베어링 사이에 위치됨을 특징으로 하는 마찰 댐퍼.

청구항 31

제29항에 있어서, 제2팽창 가능한 베어링을 포함하는 제2베어링 조립체를 또한 포함하며, 상기 제2팽창 가능한 베어링은 최소한 하나의 슬롯트를 갖는 제2부재와 제1부재중의 하나의 표면 및 제1부재와 제2부재중의 다른 하나와 제2팽창 가능한 베어링 사이에 위치되는 제2스프링과 접촉하도록 위치되어 제2스프링이 제1부재와 제2부재중의 하나의 표면에 대하여 제2베어링을 편중시키도록 구성된 것을 특징으로 하는 자기에 의하여 제어되는 마찰 댐퍼.

청구항 32

제31항에 있어서, 제1부재는 하우징이고, 제2부재는 최소한 하나의 핑거를 형성하는 최소한 하나의 슬롯트를 갖는 피스톤이며, 제1베어링 조립체와 제2베어링 조립체는 하우징에 위치됨을 특징으로 하는 자기에 의하여 제어되는 마찰 댐퍼.

청구항 33

제32항에 있어서, 제1 및 제2 자장 발생기를 또한 포함하며, 제1 및 제2베어링 조립체는 제1 및 제2 자장 발생기와 피스톤의 표면사이에 방사상으로 위치됨을 특징으로 하는 자기에 의하여 제어되는 마찰 댐퍼.

청구항 34

제31항에 있어서, 제1부재는 최소한 하나의 핑거를 형성하는 최소한 하나의 슬롯트를 갖는 하우징이고, 제2부재는 공동내에 위치되는 피스톤이며 : 제1베어링 조립체와 제2베어링 조립체는 피스톤에 위치됨을 특징으로 하는 자기에 의하여 제어되는 마찰 댐퍼.

청구항 35

제34항에 있어서, 제1베어링 조립체는 제1자장 발생기와 하우징 사이에 방사상으로 위치되고, 제2베어링 조립체는 제2자장 발생기와 하우징 사이에 방사상으로 위치됨을 특징으로 하는 자기에 의하여 제어되는 마찰 댐퍼.

청구항 36

제33항에 있어서, 최소한 하나의 코일이 제1스프링 조립체와 제2스프링 조립체 사이에서 축방향으로 일정 간격 이격되어 있음을 특징으로 하는 자기에 의하여 제어되는 마찰 댐퍼.

청구항 37

제31항에 있어서, 자장 발생기가 제1베어링 조립체와 제2베어링 조립체 사이에서 축방향으로 일정간격 이격되어 있음을 특징으로 하는 자기에 의하여 제어되는 마찰 댐퍼.

청구항 38

제1항에 있어서, 장치는 댐퍼임을 특징으로 하는 자기에 의하여 제어되는 마찰 댐퍼.

청구항 39

제1항에 있어서, 장치는 브레이크 임을 특징으로 하는 자기에 의하여 제어되는 마찰 댐퍼.

청구항 40

제1항에 있어서, 장치는 자물쇠임을 특징으로 하는 자기에 의하여 제어되는 마찰 댐퍼.

청구항 41

내부에 공동이 형성된 제1부재 : 상기 공동에 배치되는 제2부재 : 및 상기 제1부재가 상기 제2부재를 압착 하도록 설치되는 최소한 하나의 자장 발생기 : 로 구성됨을 특징으로 하는 댐퍼.

청구항 42

자기에 의하여 작동되는 운동제어장치용 하우징에 있어서, 상기 하우징은 자기에 의하여 흡인 가능한 재료로 형성되며, 제1단부 및 개방 제2단부 : 제1단부 및 제2단부 사이로 연장되는 하우징의 공동 : 및 하우징에 핑거를 형성토록 하우징을 통하여 연장되는 슬로트 : 로 구성됨을 특징으로 하는 하우징.

청구항 43

제42항에 있어서, 하우징은 원통 형상을 가짐을 특징으로 하는 하우징.

청구항 44

제42항에 있어서, 슬로트는 제1 및 제2단부 사이의 방향에 대하여 평행한 방향으로 연장됨을 특징으로 하는 하우징.

청구항 45

제42항에 있어서, 슬로트는 제1 및 제2단부 사이의 방향에 대하여 수직인 방향으로 연장됨을 특징으로 하는 하우징.

청구항 46

제42항에 있어서, 하우징을 통하여 연장되는 다수의 슬로트를 또한 포함함을 특징으로 하는 하우징.

청구항 47

제42항에 있어서, 슬로트는 제1슬로트이고, 제2슬로트를 또한 포함하며, 제1 및 제2슬로트는 일정간격 이격되어 있음을 특징으로 하는 하우징.

청구항 48

제47항에 있어서, 제1 및 제2슬로트는 평행함을 특징으로 하는 하우징.

청구항 49

제47항에 있어서, 제1 및 제2슬로트는 제1 및 제2단부 사이의 방향에 대하여 평행한 방향으로 연장됨을 특징으로 하는 하우징.

청구항 50

제49항에 있어서, 크로스 슬로트를 또한 포함하며, 제1 및 제2슬로트는 최소한 하나의 핑거에 자유 단부를 갖는 핑거를 형성토록 크로스 슬로트에 의하여 연결됨을 특징으로 하는 하우징.

청구항 51

제50항에 있어서, 하우징은 두 개의 핑거를 형성하는 두 개의 크로스 슬로트 및 네 개의 슬로트를 포함하며, 상기 네 개의 슬로트는 하우징 둘레에 일정간격 이격되어 있고, 크로스 슬로트 각각은 두 개의 슬로트를 함께 연결함을 특징으로 하는 하우징.

청구항 52

제51항에 있어서, 두 개의 크로스 슬로트는 하우징의 대향 단부에 인접하여 위치됨을 특징으로 하는 하우징.

청구항 53

제47항에 있어서, 제1 및 제2슬로트는 제1 및 제2단부사이의 방향에 대하여 수직인 방향으로 연장됨을 특징으로 하는 하우징.

청구항 54

제53항에 있어서, 크로스 슬로트를 또한 포함하며, 제1 및 제2슬로트는 각각 자유단부를 갖는 두 개의 핑거를 형성도록 크로스 슬로트에 의하여 연결됨을 특징으로 하는 하우징.

청구항 55

제54항에 있어서, 하우징은 네 개의 핑거를 형성하는 두 개의 크로스 슬로트 및 네 개의 슬로트를 포함하며, 네 개의 슬로트는 하우징 둘레에 쌍을 이루어 일정간격 이격되어 있으며, 크로스 슬로트의 각각은 한 쌍의 슬로트를 함께 연결함을 특징으로 하는 하우징.

청구항 56

이동부재가 위치되는 공동을 형성하는 하우징을 포함하는 댐퍼에서 이동부재의 위치를 감지하기 위한 센서에 있어서, 댐퍼의 하우징에 고정되는 제1부재 : 및 이동부재에 연결되는 제2부재 : 로 구성되며, 제1부재와 제2부재 사이의 상대위치는 하우징에 대한 이동부재의 위치를 나타냄을 특징으로 하는 센서.

청구항 57

하우징 및 상기 하우징에 대해 이동가능한 드럼을 포함하는 세탁기 : 및 상기 드럼과 하우징 사이에 설치되는 제1항에 따른 최소한 하나의 댐퍼 : 로 구성됨을 특징으로 하는 시스템.

청구항 58

기대 및 상기 기대에 대하여 이동가능한 시이트를 포함하는 의자 : 및 상기 시이트와 기대 사이에 설치되는 제1항에 따른 댐퍼 : 로 구성됨을 특징으로 하는 시스템.

청구항 59

제58항에 있어서, 의자는 아암 및 백 레스트를 포함하고, 아암은 시이트 또는 백 레스트에 대하여 이동가능하며, 제1항에 따른 댐퍼는 아암과 시이트 또는 아암과 백 레스트 사이에 설치됨을 특징으로 하는 시스템.

청구항 60

상판 및 각각 제1부분과 제2부분을 갖는 다수의 조절가능한 레그를 갖는 테이블 : 및 최소한 하나의 조절가능한 레그의 제1부분과 제2부분 사이에 설치되는 제1항에 따른 댐퍼 : 로 구성되며, 상기 제1부분은 상기 제2부분에 대하여 이동가능함을 특징으로 하는 시스템.

청구항 61

제2표면 및 상기 제2표면에 대하여 이동가능한 제1표면 : 및 상기 제1표면과 제2표면 사이에 설치되는 제1항에 따른 댐퍼 : 로 구성됨을 특징으로 하는 시스템.

청구항 62

샤프트에 연결된 휘일 : 및 상기 샤프트에 연결된 제4항에 따른 댐퍼 : 로 구성되며, 고정자 또는 하우징의 하나가 샤프트에 대해 회전가능함을 특징으로 하는 시스템.

청구항 63

제62항에 있어서, 제4항에 따른 제2댐퍼를 또한 포함하며, 상기 제2댐퍼는 제4항에 따른 제1댐퍼와 마주하는 샤프트에 연결되고, 모터가 회전될 때 제1댐퍼의 하우징과 제2댐퍼의 하우징이 반대방향으로 회전되도록 모터가 제1댐퍼의 하우징 및 제2댐퍼의 하우징에 연결됨을 특징으로 하는 시스템.

청구항 64

개구부를 포함하는 하우징 : 하우징의 개구부를 통하여 볼의 일부분이 돌출되고 하우징에 대하여 회전할 수 있도록 하우징내에 설치되는 볼 : 제4항에 따른 댐퍼에 연결되며 볼과 회전 접촉하는 제1샤프트 : 및 제1샤프트에 대하여 수직으로 위치되고 볼과 회전 접촉하며 제4항에 따른 제2댐퍼에 연결되는 제2샤프트 : 로 구성됨을 특징으로 하는 시스템.

청구항 65

울퉁불퉁한 형상의 물건을 유지하기 위한 용기 : 및 각각 제1단부와 제2단부를 가지며, 상기 제1단부는 연장 캡을 가지며, 상기 제2단부는 용기에 설치되는 바의 제6항에 따른 다수의 댐퍼 : 로 구성됨을 특징으로 하는 시스템.

청구항 66

핸들 : 상기 핸들에 연결되며 핸들에 대하여 이동가능한 조종간 : 및 제1단부와 제2단부를 포함하며, 제1단부는 조종간에 설치되고, 제2단부는 핸들에 설치되는 바의 제1항에 따른 댐퍼 : 로 구성됨을 특징으로

하는 시스템.

청구항 67

하우징 및 상기 하우징에 대하여 이동가능한 드럼을 포함하는 세탁기 : 및 상기 드럼과 하우징 사이에 설치되는 제1항에 따른 최소한 하나의 자기에 의하여 작동되는 운동제어장치 : 로 구성됨을 특징으로 하는 시스템.

청구항 68

기대 및 상기 기대에 대하여 이동가능한 시이트를 포함하는 의자 : 및 상기 시이트와 기대 사이에 설치되는 제1항에 따른 자기에 의하여 작동되는 운동제어장치 : 로 구성됨을 특징으로 하는 시스템.

청구항 69

제68항에 있어서, 의자는 아암 및 백 레스트를 포함하며, 아암은 시이트 또는 백 레스트에 대하여 이동가능하며, 제1항에 따른 자기에 의하여 작동되는 운동제어장치는 아암과 시이트 또는 아암과 백 레스트 사이에 설치됨을 특징으로 하는 시스템.

청구항 70

상판 및 각각 제1부분과 제2부분을 갖는 다수의 조절가능한 레그를 갖는 테이블 : 및 최소한 하나의 조절가능한 레그의 제1부분과 제2부분 사이에 설치되는 제1항에 따른 자기에 의하여 작동되는 운동제어장치 : 로 구성되며, 상기 제1부분은 상기 제2부분에 대하여 이동가능함을 특징으로 하는 시스템.

청구항 71

제2표면 및 상기 제2표면에 대하여 이동가능한 제1표면 : 및 상기 제1표면과 제2표면 사이에 설치되는 제1항에 따른 자기에 의하여 작동되는 운동제어장치 : 로 구성됨을 특징으로 하는 시스템.

청구항 72

사프트에 연결된 휘일 : 및 상기 사프트에 연결된 제5항에 따른 제1의 자기에 의하여 작동되는 운동제어장치 : 로 구성되며, 고정자 또는 하우징의 하나가 사프트에 대하여 회전가능함을 특징으로 하는 시스템.

청구항 73

제72항에 있어서, 제5항에 따른 제2의 자기에 의하여 작동되는 운동제어장치를 또한 포함하며, 상기 제2의 자기에 의하여 작동되는 운동제어장치는 제5항에 따른 제1의 자기에 의하여 작동되는 운동제어장치와 마주하는 사프트에 연결되고, 모터가 회전될 때 제1의 자기에 의하여 작동되는 운동제어장치의 하우징과 제2의 자기에 의하여 작동되는 운동제어장치의 하우징이 반대 방향이 되도록 모터가 제1의 자기에 의하여 작동되는 운동제어장치의 하우징 및 제2의 자기에 의하여 작동되는 운동제어장치의 하우징에 연결됨을 특징으로 하는 시스템.

청구항 74

개구부를 포함하는 하우징 : 하우징의 개구부를 통하여 볼의 일부분이 돌출되고 하우징에 대하여 회전할 수 있도록 하우징내에 설치되는 볼 : 제5항에 따른 제1의 자기에 의하여 작동되는 운동제어장치에 연결되며 볼과 회전 접촉하는 제1사프트 : 및 제1사프트에 대하여 수직으로 위치되고 볼과 회전 접촉하며 제5항에 따른 제2의 자기에 의하여 작동되는 운동제어장치에 연결되는 제2사프트 : 로 구성됨을 특징으로 하는 시스템.

청구항 75

울퉁불퉁한 형상의 물건을 유지하기 위한 용기 : 및 각각 제1단부와 제2단부를 가지며, 상기 제1단부는 연장 캠을 가지며, 상기 제2단부는 용기에 설치되는 바의 제15항에 따른 다수의 자기에 의하여 작동되는 운동제어장치 : 로 구성됨을 특징으로 하는 시스템.

청구항 76

핸들 : 상기 핸들에 연결되며 핸들에 대하여 이동가능한 조종간 : 및 제1단부와 제2단부를 포함하며, 제1단부는 조종간에 설치되고, 제2단부는 핸들에 설치되는 바의 제1항에 따른 자기에 의하여 작동되는 운동제어장치 : 로 구성됨을 특징으로 하는 시스템.

청구항 77

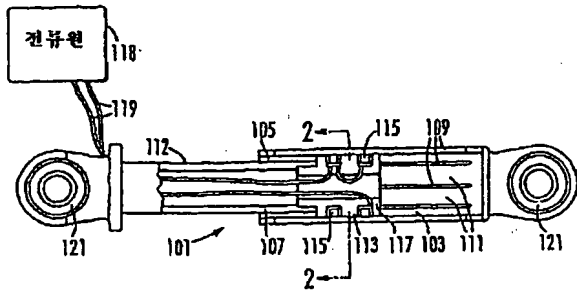
본체 및 힌지에 의하여 상기 본체에 부착되는 도어를 포함하는 차량 : 및 상기 도어와 본체 사이에 설치되는 제1항에 따른 자기에 의하여 작동되는 운동제어장치 : 로 구성됨을 특징으로 하는 시스템.

청구항 78

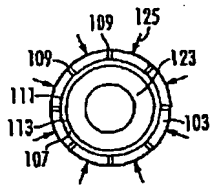
본체 및 힌지에 의하여 상기 본체에 부착되는 도어를 포함하는 차량 : 및 상기 도어와 본체 사이에 설치되는 제28항에 따른 자기에 의하여 작동되는 운동제어장치 : 로 구성됨을 특징으로 하는 시스템.

도면

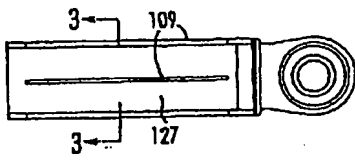
도면1



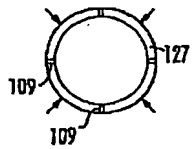
도면2



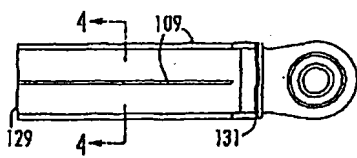
도면3a



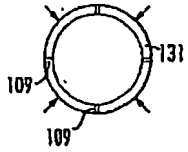
도면3b



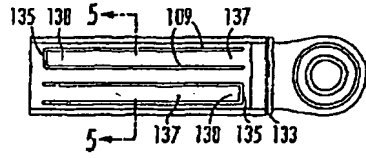
도면4a



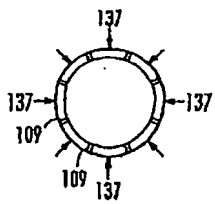
도면4b



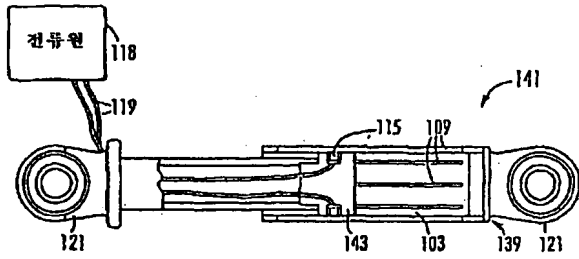
도면5a



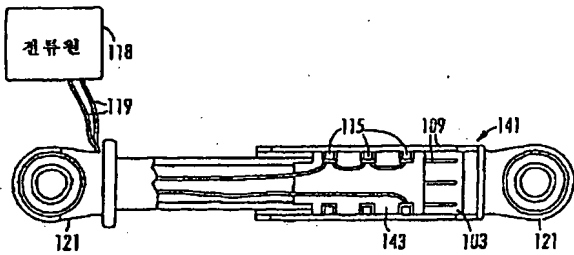
도면5b



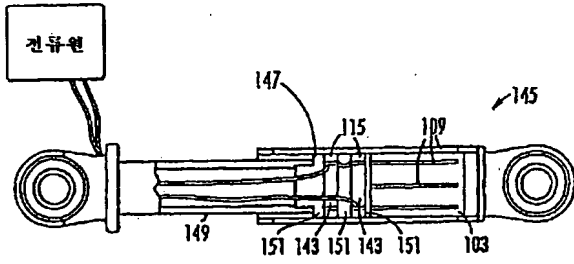
도면6



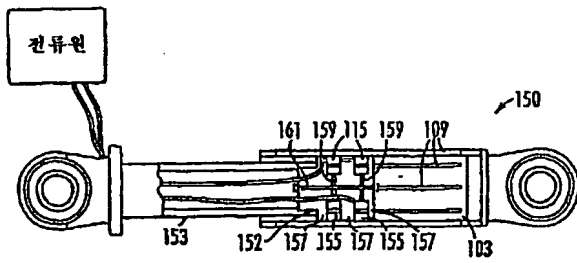
도면7



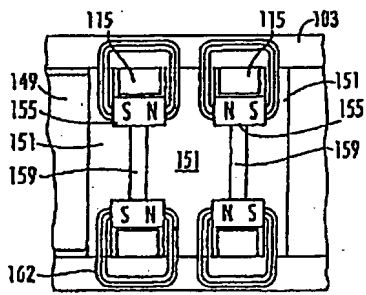
도면8



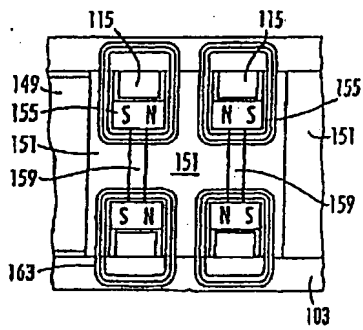
도면9



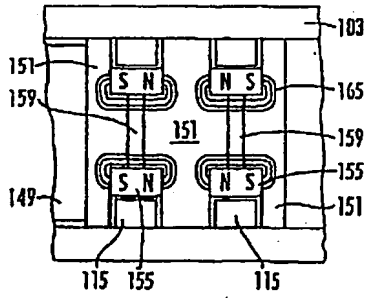
도면 10a



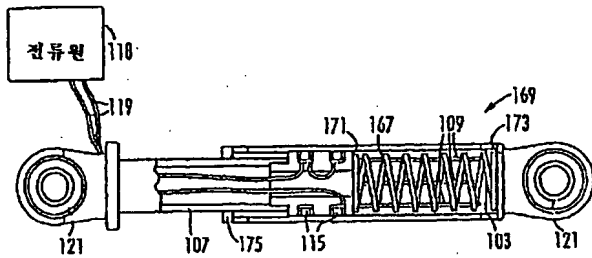
도면 10b



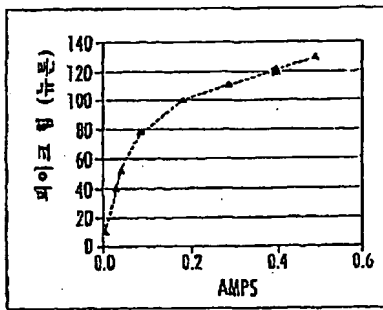
도면 10c



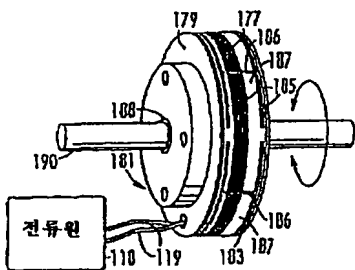
도면 11



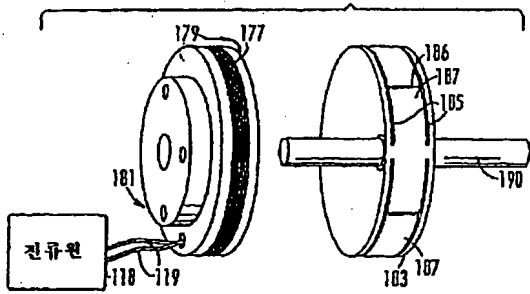
도면 12



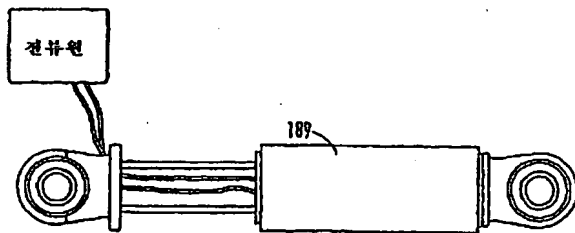
도면 13



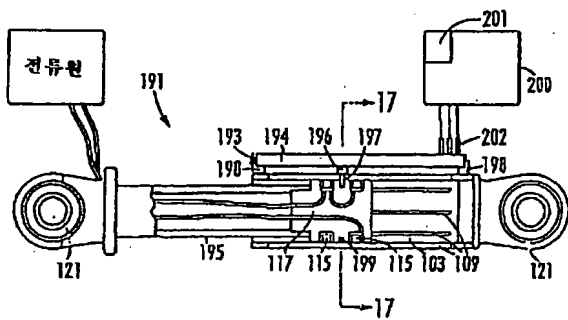
도면14



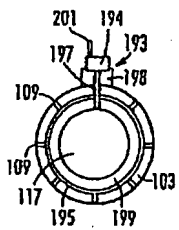
도면15



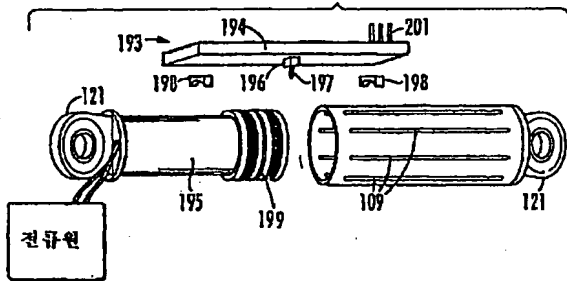
도면16



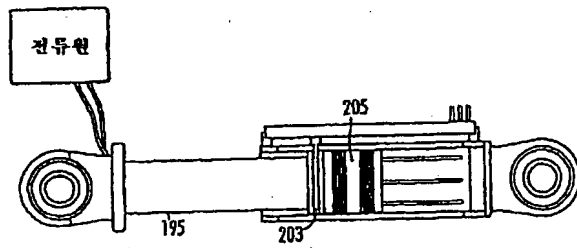
도면17



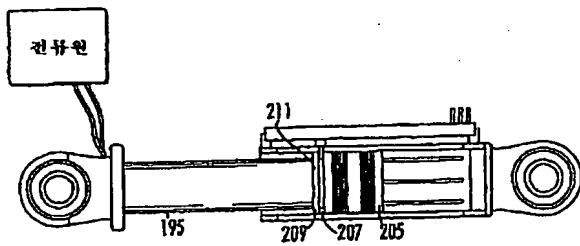
도면18



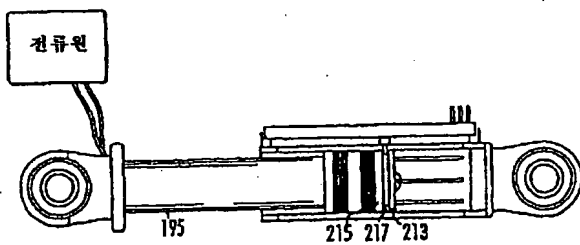
도면19



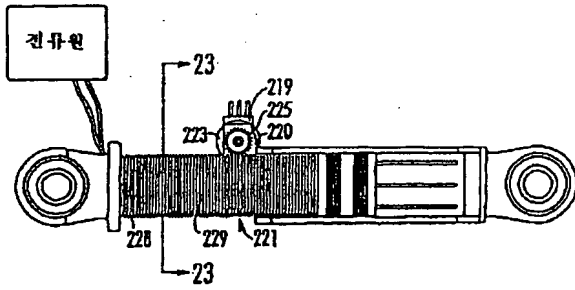
도면20



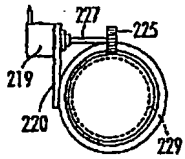
도면21



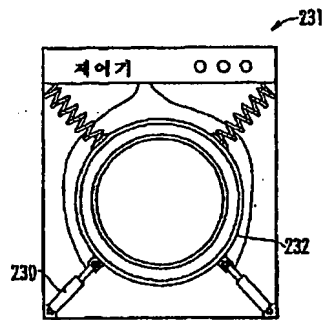
도면22



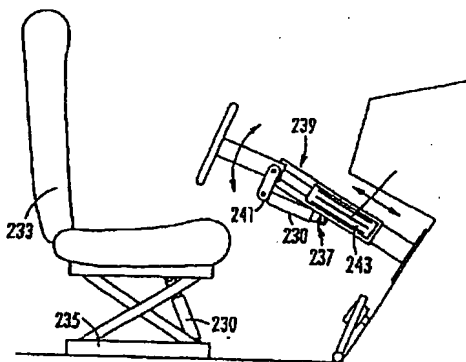
도면23



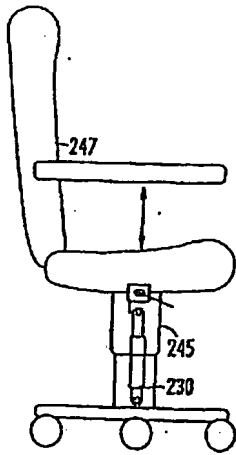
도면24



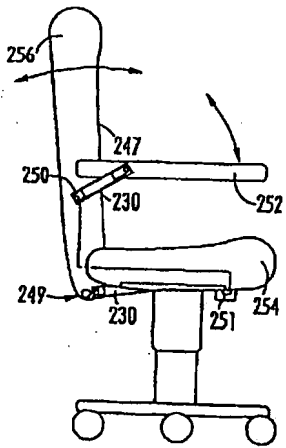
도면25



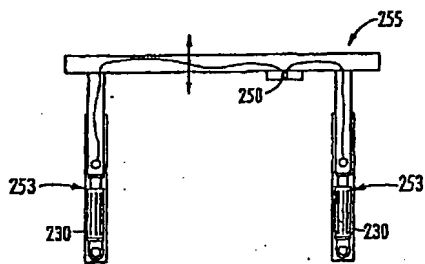
도면26a



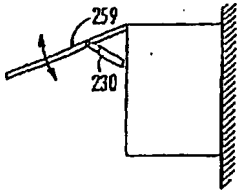
도면26b



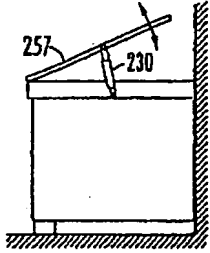
도면27



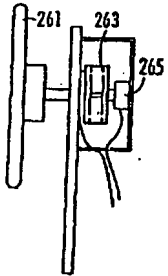
도면28a



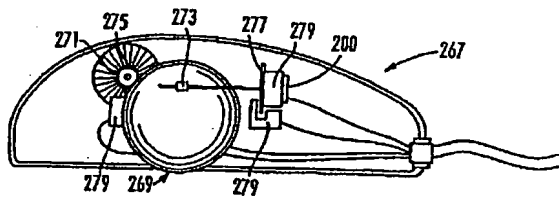
도면28b



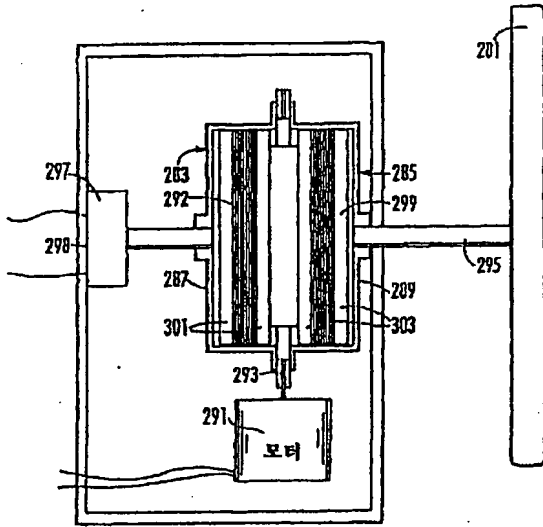
도면29



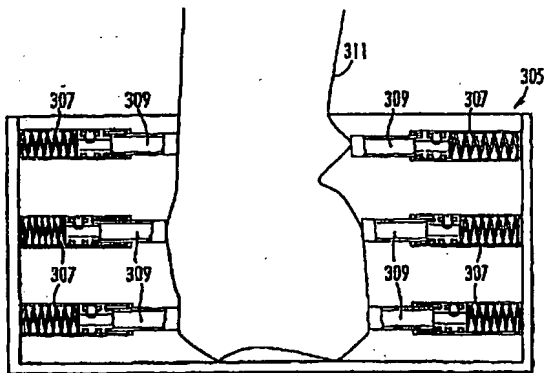
도면30



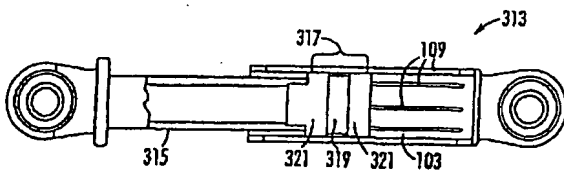
도면31



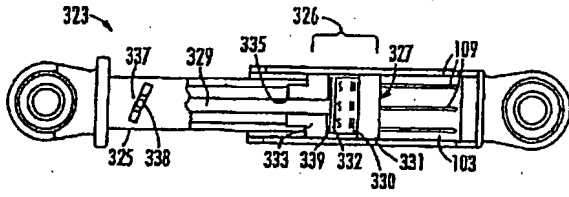
도면32



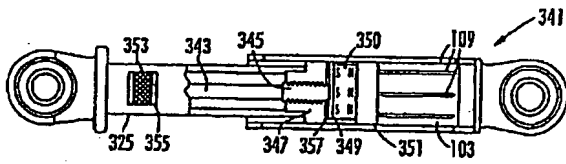
도면33



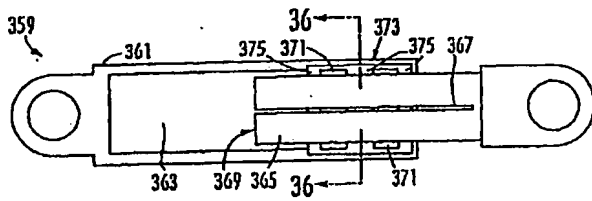
도면34



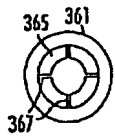
도면35



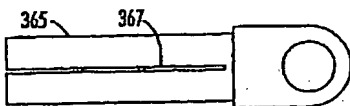
도면36a



도면36b



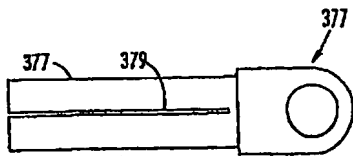
도면37a



도면37b



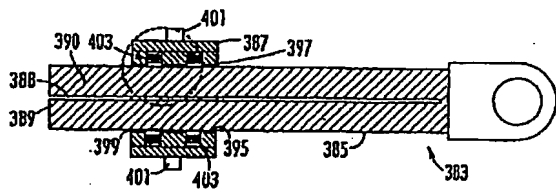
도면38a



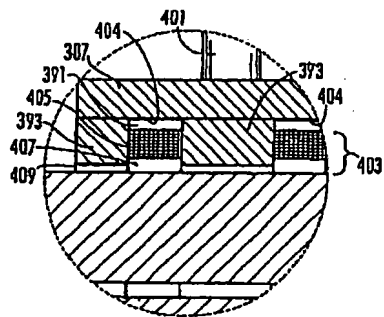
도면38b



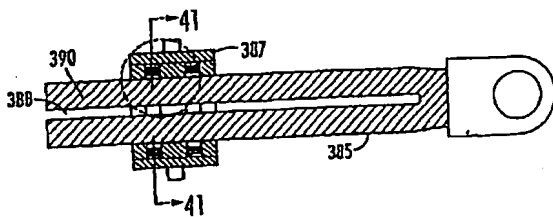
도면39



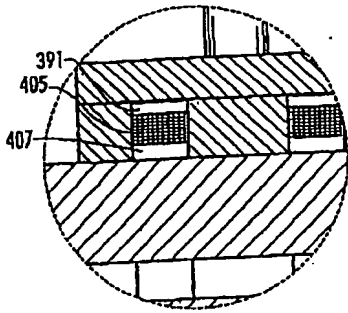
도면39a



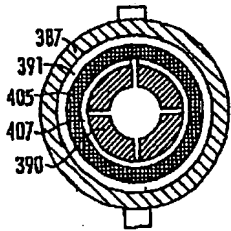
도면40



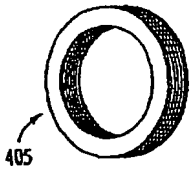
도면40a



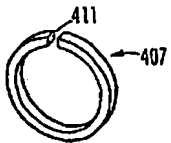
도면41a



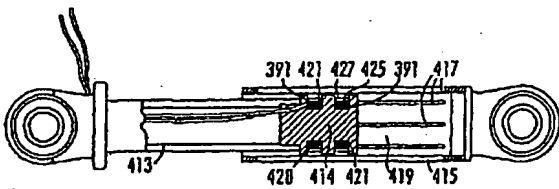
도면41b



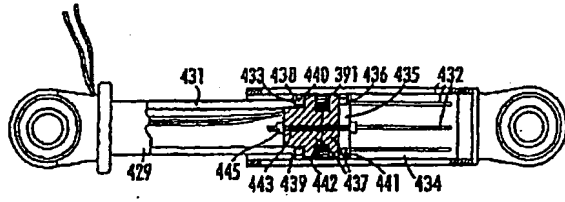
도면41c



도면42



도면43



도면44

